



Tronc Commun. L1. S2. 2023-2024

Matière de Physique

TD0 : Rappels mathématiques (1 Séance)

Exercice 1:

En utilisant l'expression de la quantité de travail échangé avec un gaz parfait $\delta W = -p dV$ et celle du travail d'une force, retrouver la dimension d'une pression.

Réponse:

En utilisant la formule donnée, on a : $[\delta W] = [p] \times [dV]$.

Comme : $[\delta W] = [F]L = MLT^{-2}L = M L^2T^{-2}$ et $[dV] = L^3$,

on en déduit : $[p] = M L^{-1}T^{-2}$. L'unité est le Pascal.

Exercice 2:

Déterminez la dimension de l'énergie, de la puissance, du potentiel U et de la résistance R.

Réponse:

- **Énergie:** En partant de la relation $E_c = 1/2 mv^2$, on obtient d'abord :
 $[E_c] = [m] [v]^2$.
Par ailleurs comme la vitesse $v = dx/dt$ s'exprime en $m.s^{-1}$, on a $[v] = LT^{-1}$. On obtient donc $[E_c] = M L^2T^{-2}$; l'unité est le Joule.
- **Puissance:** La puissance est l'énergie par unité de temps. On a donc $[P] = M L^2T^{-3}$; l'unité est le Watt.
- **Potentiel:** De $P = U I$ (où U est en Volt et I en Ampère) on déduit :
 $[P] = [U][I]$, puis $[U] = [P][I]^{-1} = M L^2T^{-3} I^{-1}$.
- **Résistance:** La loi d'Ohm s'écrit $U = RI$, ce qui entraîne : $[R] = [U][I]^{-1} = M L^2T^{-3} I^{-2}$.

Exercice3:

Pour mesurer l'épaisseur d'un cylindre creux, vous mesurez le diamètre intérieur D_1 et le diamètre extérieur D_2 et vous trouvez $D_1 = 19.5 \pm 0.1$ mm et $D_2 = 26.7 \pm 0.1$ mm. Donnez le résultat de la mesure et sa précision (incertitude relative).

Réponse:

- $e = (D_2 - D_1)/2 = 3.6$; $(\Delta e/e) = (\Delta D_2 + \Delta D_1)/2 = 0.1$ mm
- $e = 3.6 \pm 0.1$ mm; $(\Delta e/e) = 0.1/3.6 = 0.027 \approx 0.03\%$

Exercice4:

Calculez l'aire S d'un cercle dont le rayon vaut $R = 5.21 \pm 0.10$ cm. Quelle est la précision ($\Delta S/S$ en %) du résultat obtenu ?

Réponse: $S = \pi R^2 \rightarrow (\Delta S/S) = 2(\Delta R/R) = 2(0.1/5.21) = 0.038 \approx 4\%$

Tronc Commun. L1. S2. 2023-2024

Matière de Physique TD : Optique géométrique

Exercice 1 : Propagation de la lumière (Corrigé)

Cocher la bonne réponse :

- L'indice de réfraction ($n=c/v$) d'un matériau transparent homogène et isotrope a une valeur :

- $n = 1$ $n < 1$ $n \geq 1$

- Tout rayon incident normal au dioptre

- n'est pas dévié réfracté réfléchi

- Tout rayon incident normal au miroir

- n'est pas dévié réfracté réfléchi

- Pour $n_1 < n_2$: Si l'incidence est rasante ($i_{\max} = 90^\circ$), l'angle de réfraction r prend la valeur

- $r_L = \arcsin(n_1/n_2)$ $r_L = \arcsin(n_2/n_1)$ $r_L = \arccos(n_1/n_2)$

- Pour $n_1 > n_2$: Quand l'angle d'incidence $i = i_L$ (avec $i_L = \arcsin(n_2/n_1)$), l'angle de réfraction r prend la valeur

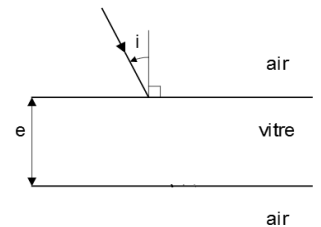
- $r = 0^\circ$ $r = 90^\circ$ $r = 180^\circ$

Exercice 2 : Lampe à faces parallèles (Vitre)

1. Montrer que la lumière n'est pas déviée par un passage à travers une vitre à faces //.

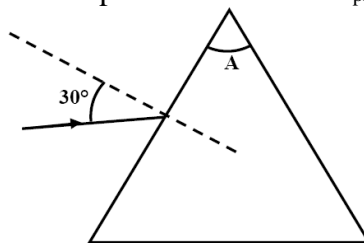
Pour une vitre d'épaisseur 1 cm.

2. Que vaut le décalage latéral maximal ?



Exercice 3 : Prisme

Compléter le chemin du rayon lumineux à travers le prisme. On donne $n_{\text{prisme}}=1.52$; $A=60^\circ$



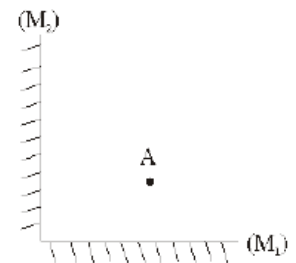
Exercice 4 : Miroir plan

Deux miroirs M_1 et M_2 sont disposés perpendiculairement l'un à l'autre, et un objet ponctuel A est situé de façon à être vu simultanément dans ces 2 miroirs.

1. Construire l'image A_1 de A à travers le miroir M_1 , puis, trouver l'image A_{12} de A_1 à travers M_2 .

2. De la même manière, construire l'image A_2 de A à travers M_2 puis l'image A_{21} de A_2 dans M_1 .

Finalement, combien d'images de A l'observateur peut-il voir ?



Exercice 5 Miroir sphérique

Soit un miroir sphérique concave de rayon $R=2m$.

Trouver la position, la nature, le grandissement de l'image d'un objet graphiquement et par le calcul.

L'objet se trouve dans les positions suivantes :

-Trois mètres (3m) du sommet, devant le miroir.

-Un mètre (1m) du sommet, devant le miroir.

-Un mètre (1m) derrière le miroir.

Exercice 6 Dioptre plan

Soit un objet ponctuel A dans l'eau

1. Trouver la position de l'image A' de A à travers le dioptre eau-air.

Si l'objet est à 10 cm du dioptre eau-air

2. Calculer la position de l'image par rapport au dioptre.

3. Calculer le décalage AA' de l'image par rapport à l'objet

Exercice 7 Dioptre sphérique

Un dioptre sphérique convexe de rayon 5 cm séparant deux milieux d'indices $n_1=2$, $n_2=1$.

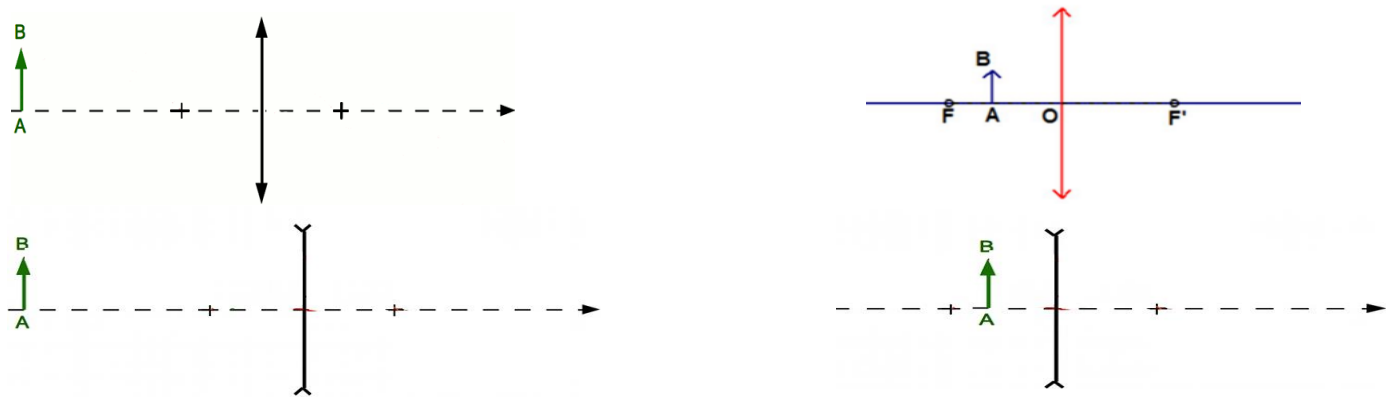
1. Calculer les positions des foyers objet et image et trouver la nature du dioptre.

2. Caractériser l'image donnée par le dioptre d'un objet AB droit de 2 cm de hauteur situé à 15 m avant le sommet S.

3. Effectuer la construction géométrique.

Exercice 8 Lentilles minces

Faites les constructions géométriques suivantes et donnez les caractéristiques de l'image :



Exercice 9 : Lentilles minces

Soit un objet AB réel et droit de 1 cm de hauteur est placé à 6 cm devant une lentille mince convergente de distance focale égale à 4cm.

1. Quelle est la vergence de cette lentille ?

2. Trouver la position, la taille et la nature de l'image.

3. Vérifier les résultats par une construction géométrique.

Exercice 10 : Œil et défauts de vision

Un œil presbyte a son Punctum Proximum à 50 cm et son Punctum Remotum à l'infini.

1. Calculer son amplitude d'accommodation.

2. Qu'elle est la distance focale de la lentille correctrice qu'on doit lui associer pour que cet œil puisse lire à 20cm en accommodation au maximum ?

3. Déduire la nature de cette lentille

Exercice 11 : Œil et défauts de vision

Une vue hypermétrope est exactement corrigé par une lentille de convergence (+3 dioptris).

Déduire la position du Punctum Remotum.

Exercice 12 : Loupe

Un œil myope au repos ne voit nettement que les objets situés à une distance de 2 m, le pp est à 20 cm.

1. Calculer la vergence de la lentille L_1 qui permet de voir nettement des objets éloignés.

2. Déduire la nature de cette lentille.

3. Quelle est le champ de vision nette avant et après correction ?

Le centre optique de l'œil corrigé est placé sur le foyer image d'une loupe de distance focale $f'_2 = 3\text{cm}$

4. Quelle est la latitude de mise au point de cette loupe par rapport à l'œil corrigé ?

Tronc Commun. L1. S2. 2023-20234

Matière de Physique TD : Mécanique des Fluides

Exercice 1 : Hydrostatique

Un bloc métallique ayant la forme d'un parallélépipède, dont les arêtes mesurent 1 m, 0,8m et 0,5 m. Le bloc, de masse volumique $7800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, repose sur le sol par une de ses faces.

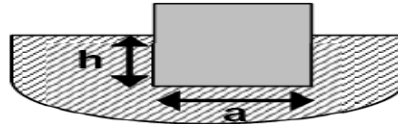
1. Calculer la pression exercée sur le sol, dans les trois cas possibles.
2. Exprimez la pression $p = 45.106 \text{ Pa}$ en bar, hPa, mbar, atm, cmHg.

Exercice 2 : Hydrostatique

Un cube en acier de cote $a=50\text{cm}$ flotte sur du mercure.

1. Appliquer le théorème d'Archimède.
2. Déterminer la hauteur h immergé

On donne masse volumique de l'acier $\rho_1=7800 \text{ kg/m}^3$ et du mercure $\rho_2=13600 \text{ kg/m}^3$

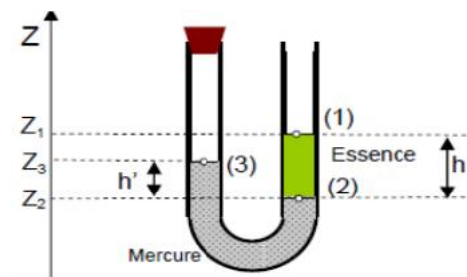


Exercice 3 : Hydrostatique

Soit un tube en U fermé à une extrémité qui contient deux liquides non miscibles.

Entre les surfaces :

- (1) et (2) il s'agit de l'essence $\rho_{\text{ess}}=700 \text{ kg/m}^3$
 - (2) et (3) il s'agit du mercure $\rho_{\text{mer}}=13600 \text{ kg/m}^3$.
 - La pression au-dessus de la surface libre (1) est $P_1=P_{\text{atm}}=1 \text{ bar}$. $g=9,8 \text{ m/s}^2$.
 - La branche fermée emprisonne un gaz à une pression P_3 qu'on cherche à calculer.
1. En appliquant la relation fondamentale de l'hydrostatique pour l'essence, calculer la pression P_2 (en mbar) sachant que $h=(Z_1-Z_2)= 728\text{mm}$.
 2. De même, pour le mercure, calculer la pression P_3 (en mbar) sachant que $h'=(Z_3-Z_2)= 15\text{mm}$.



Exercice 4 : Hydrostatique

Deux vases communicants cylindriques A et B ont respectivement 90 cm^2 et 10 cm^2 de section. Ils contiennent de l'eau et sont fermés par deux pistons en contact avec l'eau.

On exerce sur le plus petit piston une force de 200 N .

- Calculer la force qu'il faut exercer sur l'autre piston pour qu'on ait équilibre.

Exercice 5 : Hydrodynamique

Dans un tube de diamètre intérieur $d = 12,7 \text{ mm}$ s'écoule, à la vitesse moyenne de $1,2 \text{ m/s}$, de l'huile de masse volumique 820 kg/m^3 . Calculer le débit volumique Q_v et le débit massique Q_m . Sur un nettoyeur haute pression est marqué 120 bars , $8,4 \text{ L/min}$.

1. Quelle doit être la section à la sortie pour que la vitesse de l'eau soit de 140 m/s ?
2. Quelle est la vitesse de l'eau dans le tuyau, sachant que sa section a un diamètre de $1,2 \text{ cm}$?

Exercice 6 : Hydrodynamique

Le débit en entrée d'une canalisation est égal à 10 L/min , la section est égale à 3 cm^2 .

Calculer la vitesse du fluide en entrée de la canalisation.

À l'autre extrémité, la section est égale à $0,5 \text{ cm}^2$. Calculer la vitesse du fluide.

Exercice 7 : Hydrodynamique

Un siphon permet l'écoulement de l'eau d'un réservoir de grandes dimensions.

Il est constitué par un tuyau de $0,10 \text{ m}$ de diamètre dont la ligne centrale s'élève à 4 m au-dessus du niveau de la surface libre.

On souhaite que le débit soit maximal. La pression atmosphérique, notée P_0 , est égale à 1013 hPa .

On prendra $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$

1. Donner l'expression du débit volumique.
2. Exprimer le théorème de Bernoulli aux points A et M, pour une pression P_M nulle. En déduire la vitesse de l'eau au point M.

